



Summer 1999

Stratospheric Ozone Depletion

Environmental indicators are selected key statistics that provide information on significant trends in the environment, natural resource sustainability, and related human activities. The indicators in this bulletin are part of a national set of environmental indicators designed to provide a profile of the state of Canada's environment and measure progress towards sustainable development.

Issue Context

Stratospheric ozone protects life on Earth by filtering out biologically harmful wavelengths of ultraviolet (UV) radiation emanating from the sun. There is now clear evidence that the intensity of mid-range UV radiation (UV-B) at the Earth's surface has increased as a result of ozone depletion in the stratosphere (i.e., the upper atmosphere). In fact, measurements show that globally averaged ground-level UV-B radiation rose 10% from 1986 to 1996.

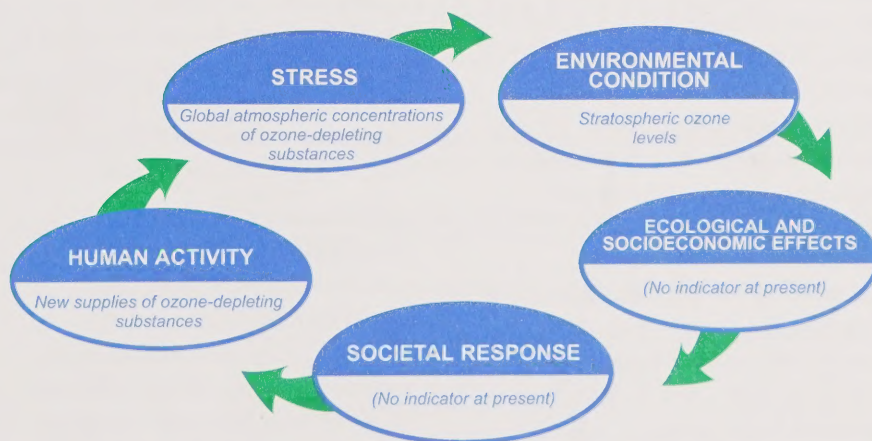
Excessive exposure to UV-B radiation causes sunburn and can lead to skin cancer, depression of the immune system, and an increased risk

of developing cataracts in humans. It is believed that a sustained 1% decrease in stratospheric ozone will result in a 2% increase in cases of nonmelanoma skin cancer. Increased UV-B may also reduce some crop yields and disrupt marine food chains.

Why is ozone depletion more severe over the Earth's poles?

In 1985, scientists reported a thinning in the ozone layer over Antarctica. This proved to be a dramatic sign of a worldwide situation that is most accentuated in the south polar area due to its unique conditions. Stable winter wind patterns contribute to extreme cooling over Antarctica,

What are the links?



which allows polar stratospheric clouds to form. These clouds, coupled with ozone-depleting substances (ODSs), can dramatically accelerate the process of ozone destruction, causing a "hole" to develop. The "hole" forms during each southern hemisphere spring (September/October), when polar air is the coldest and the sun is just returning. As the sun warms the atmosphere, the stratospheric clouds disappear and ozone depletion slows down. In recent years, the hole has extended beyond the Antarctic continent to the tip of South America. Ozone levels within that area have been as little as one-third the normal (pre-1980) amount.

While the extreme meteorological conditions of the Antarctic are unlikely to occur in the Canadian Arctic, the late-winter/spring ozone levels in the Arctic have been unusually low in six of the last nine years. The Arctic stratosphere was particularly cold during those six years.

What are the causes of ozone depletion?

Changes in ozone levels are related to both natural and human-induced factors. Natural factors include the 11-year sunspot cycle, periodic reversals in wind direction over the equator, volcanic eruptions, and changes in natural atmospheric pressure patterns during El Niño events.

The largest single factor, however, is the release of halocarbons, namely chlorofluorocarbons (CFCs), bromofluorocarbons (halons), methyl chloroform, carbon tetrachloride, methyl bromide, and hydrochlorofluorocarbons (HCFCs). These ODSs have been used in air conditioning and refrigeration equipment, foams, aerosols, and fire extinguishers, and as solvents and pesticides. The long atmospheric lifetimes of ODSs allow them to penetrate the stratosphere, where, due to exposure to intense UV-B radiation, they eventually release their chlorine and bromine atoms, which react with ozone and break it down.

The combined abundance of ODSs in the troposphere (i.e., the lower

atmosphere) peaked in about 1994 and is now declining. The combined abundance of stratospheric chlorine and bromine is thought to be at or near its peak now.

Is there a link between stratospheric ozone loss and climate change?

There are several mechanisms that link stratospheric ozone loss and climate change, notably the fact that ozone is a greenhouse gas as well as a UV filter. Thus, a loss of stratospheric ozone leads to a cooling of the stratosphere, making conditions even more favourable for ozone depletion. Similarly, CFCs and HCFCs act as potent greenhouse gases in addition to being ODSs. These gases trap heat within the lower atmosphere before it can reach the stratosphere. This causes a cooling of the stratosphere, further contributing to the conditions that are conducive to ozone depletion.

What is being done about the problem?

- ▶ So far, over 165 countries have ratified the Montreal Protocol, which controls ODSs. All new supplies of ODSs, except HCFCs and methyl bromide, were phased out by developed countries as of January 1, 1996.
- ▶ International requirements have been implemented in Canada under the Ozone-depleting Substances Regulations, 1998. These regulations have been revised to eliminate the uses of HCFCs for which there are alternatives and to completely close our borders to products containing CFCs or halons (except for critical uses) that might still be imported into Canada.
- ▶ The Federal Halocarbon Regulations, which apply to all federal facilities across Canada, went into effect July 1, 1999. Recovery, recycling, and emission reduction regulations for ODSs are in place in all provinces and in the Yukon. The Northwest Territories has published guidelines for the same purpose.

- ▶ Codes of practice have been prepared by Environment Canada to promote the reduction and eventual elimination of emissions of ODSs by industry and consumers. They are the Environmental Code of Practice for the Elimination of Fluorocarbon Emissions from Refrigeration and Air Conditioning Systems and the Environmental Code of Practice on Halons.

Acknowledgements

Data and advice provided by the following agencies are gratefully acknowledged:

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Aspendale, Victoria, Australia

E.I. Du Pont de Nemours, Wilmington, DE, USA

Environment Canada
Atmospheric Environment Service
Environmental Protection Service

Health Canada
Health Protection Branch

National Aeronautics and Space Administration (NASA), Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA

National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Climate Monitoring Laboratory, Boulder, CO, USA

Statistics Canada
Income and Expenditure Accounts Division

World Meteorological Organization, Geneva, Switzerland

Worldwatch Institute, Washington, DC, USA

For further information, please contact:

Indicators and Assessment Office
Ecosystem Science Directorate
Environmental Conservation Service
Environment Canada
Ottawa, Ontario
K1A 0H3

Facsimile: (819) 994-5738

This bulletin is accessible on Environment Canada's Green Lane Internet site (www1.ec.gc.ca/~soer).

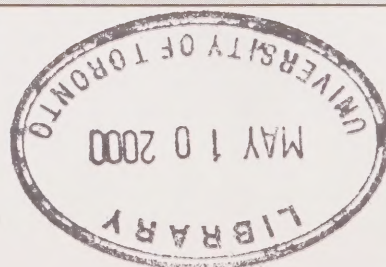
A TECHNICAL SUPPLEMENT TO THIS BULLETIN IS ALSO AVAILABLE.

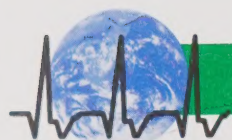
THIS BULLETIN WILL BE UPDATED PERIODICALLY.

Published with the Authority of the Minister of the Environment.

Minister of Public Works and Government Services Canada, 1999.

Catalogue No. EN 1-19/99-2B
ISSN 1192-4454

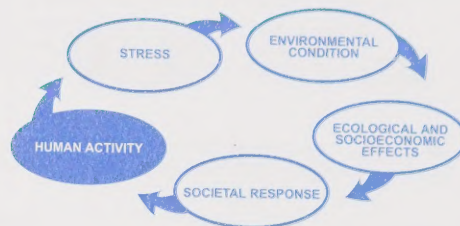




Summer 1999

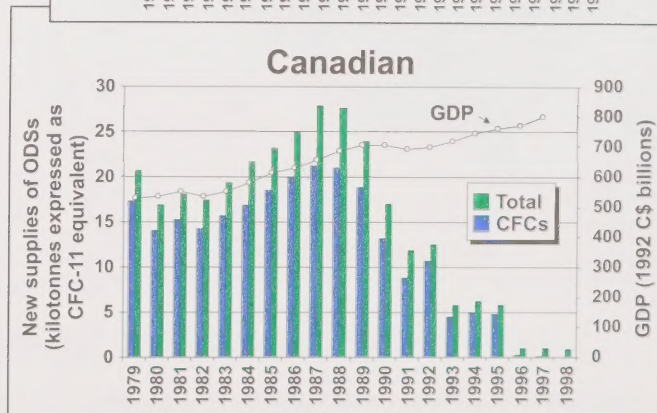
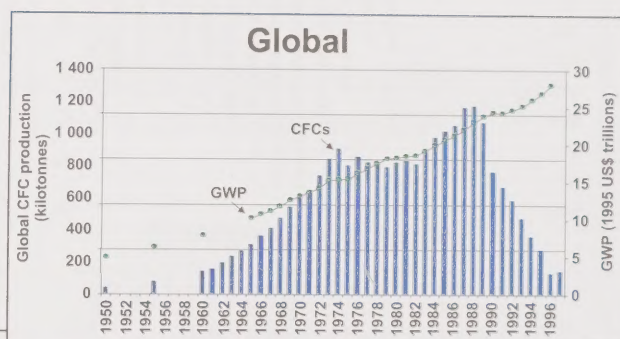
National Environmental Indicator Series

Stratospheric Ozone Depletion



Indicator: New supplies of ozone-depleting substances

- ▶ New supplies of ozone-depleting substances (ODSs) in Canada fell from a high point of 27.8 kilotonnes in 1987 to approximately 0.9 kilotonnes (composed mostly of HCFCs) in 1998.
- ▶ In Canada and other developed countries, new supplies of both chlorofluorocarbons (CFCs) and methyl chloroform (except for those used in feedstocks and for essential uses) were phased out as of January 1996. New supplies of halons were phased out in January 1994, followed by carbon tetrachloride in January 1995.
- ▶ HCFCs, which are substitutes for CFCs but are much less severe ozone depleters, are also regulated in Canada. Consumption of HCFCs was frozen as of January 1, 1996, and will be reduced by 35% by 2004, 65% by 2010, and 90% by 2015. Production and importation will cease by 2020, except for small quantities used for servicing equipment.
- ▶ Canada froze consumption of the pesticide methyl bromide at 1991 levels as of January 1, 1995, reduced its consumption 25% by January 1998, and plans to eliminate its use by 2001 (except for quarantine and pre-shipment applications and critical uses).
- ▶ In 1997, global CFC production was 88% less than the peak of 1 260 kilotonnes in 1988, as a result of international phaseouts.



GDP: Gross Domestic Product
GWP: Gross World Product

Note:

The indicator does not include ODSs used in feedstocks, for essential uses, or for quarantine and pre-shipment applications.

Sources:

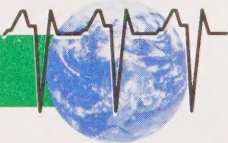
Canadian ozone-depleting substances: Commercial Chemicals Evaluation Branch, Environmental Protection Service, Environment Canada, Ottawa, Ontario, Canada.

Canadian Gross Domestic Product (GDP): Statistics Canada, Ottawa, Ontario, Canada.

Global ozone-depleting substances: E.I. Du Pont de Nemours, Wilmington, DE, USA, in: Brown, L., M. Renner, and C. Flavin, Vital Signs 1998, Worldwatch Institute, W.W. Norton & Company, Inc., New York, NY (1998).

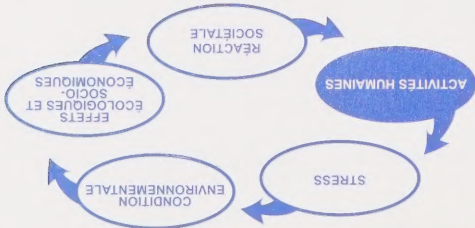
Global Gross World Product (GWP): World Bank, International Monetary Fund, in: Brown, L., M. Renner, and C. Flavin, Vital Signs 1998, Worldwatch Institute, W.W. Norton & Company, Inc., New York, NY (1998).





Série nationale d'indicateurs environnementaux

Été 1999



L'appauvrissement de l'ozone statosphérique

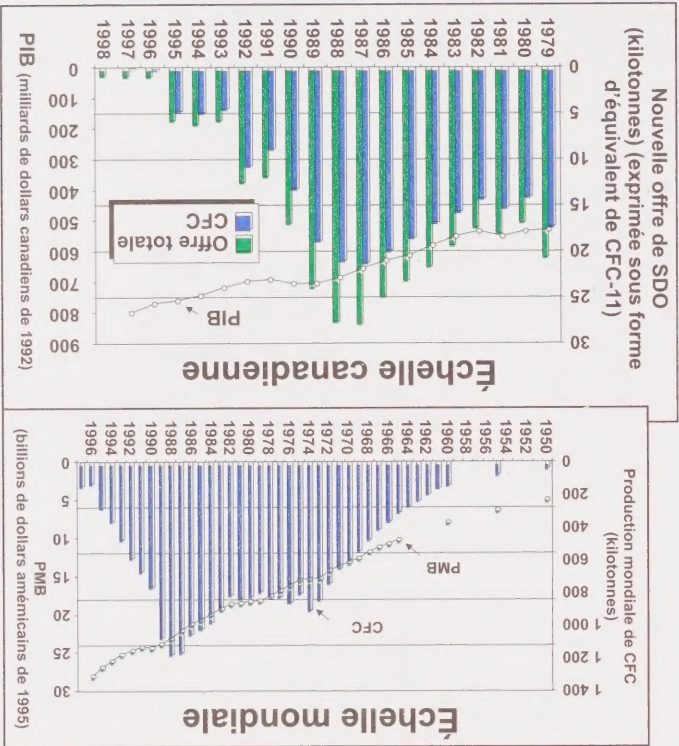
Indicateur : Nouvelle offre de substances destructrices de l'ozone

- La nouvelle offre de substances destructrices de l'ozone (SDO) au Canada est passée d'un maximum de 27,8 kilotonnes en 1987 à environ 0,9 kilotonnes (principalement des HCFC) en 1998.

- Au Canada et dans les autres pays industrialisés, la nouvelle offre de chlorofluorocarbures (CFC) et de méthylchloroforme (sauf pour les utilisations comme matière première et pour les usages essentiels) a été éliminée progressivement à partir de janvier 1996. La nouvelle offre de halons a aussi été éliminée progressivement à partir de janvier 1994. Celle du tétrachlorure de carbone l'a été en janvier 1995.

- Les HCFC, qui sont des substituts des CFC mais détruisent beaucoup moins d'ozone, sont maintenant réglementés au Canada. Depuis le 1^{er} janvier 1996, leur consommation est gelée et elle sera réduite de 35 % d'ici 2004, de 65 % d'ici 2010 et de 90 % d'ici 2015. La production et l'importation des HCFC doivent cesser d'ici 2020, sauf de petites quantités utilisées pour l'entretien du matériel.

- Le 1^{er} janvier 1995, le Canada a imposé un gel aux niveaux de 1991 l'utilisation d'un pesticide, le méthyle de bromure. Il en a réduit la consommation de 25 % en janvier 1998 et prévoit l'éliminer complètement d'ici 2001 (sauf pour les traitements en quarantaine, les traitements préalables à l'expédition et les usages essentiels).
- En 1997, avec l'élimination progressive des CFC à l'échelle internationale, la production mondiale de ces derniers a été inférieure de 88 % au sommet de 1 260 kilotonnes qu'elle avait atteint en 1988.



PMB : produit intérieur brut
PIB : produit mondial brut

Remarque :

Cet indicateur ne comprend pas les SDO utilisées comme matière première, pour des usages essentiels, pour les traitements en quarantaine et pour les traitements préalables à l'expédition.

Sources :

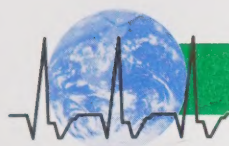
Substances appauvrissant la couche d'ozone : Direction de l'évaluation des produits chimiques commerciaux, Service de protection de l'environnement, Environnement Canada, Ottawa (Ontario) Canada

Produit intérieur brut : Statistique Canada, Ottawa (Ontario) Canada

Substances appauvrissant la couche d'ozone, échelle internationale : E.I. Du Pont de Nemours, Wilmington, DE, dans Brown, L., M. Renner et C. Flavin, *Vital Signs 1998*, Worldwatch Institute, W.W. Norton & Company Inc., New York, États-Unis (1998)

Produit mondial brut : Banque mondiale, Fonds monétaire international, dans Brown, L., M. Renner et C. Flavin, *Vital Signs 1998*, Worldwatch Institute, W.W. Norton & Company Inc., New York, États-Unis (1998)

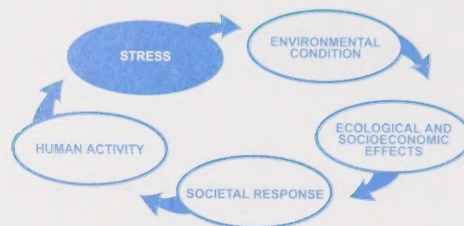




Summer 1999

National Environmental Indicator Series

Stratospheric Ozone Depletion

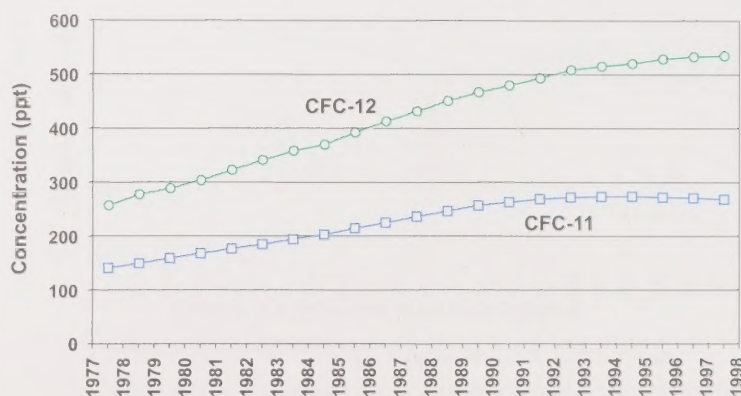


Indicator: Global atmospheric concentrations of ozone-depleting substances

This indicator tracks the magnitude and rate of change of the atmospheric reservoir of the most abundant ozone-depleting substances (ODSs). CFC-11 and CFC-12 account for half of the ozone-depleting chlorine in the atmosphere.

- ▶ The abundance of CFC-11 in the lower atmosphere peaked around 1994 and is now slowly declining, while the level of CFC-12 appeared to be close to its maximum in 1997. Total CFC levels in the lower atmosphere are expected to peak by the end of the decade and then begin to decline slowly. This reflects the expected impact of the Montreal Protocol and its amendments and adjustments.
- ▶ In the stratosphere, however, the most recent information suggests that the reservoir of CFCs will persist for up to 50 years.
- ▶ The atmospheric concentration of methyl chloroform, another ODS used in adhesives and solvents, has declined since the mid-1990s. It is the first restricted halocarbon to show a decrease in atmospheric concentration.

Concentrations of CFC-11 and CFC-12 in the lower atmosphere



ppt: parts per trillion (10^{-12})

Note:

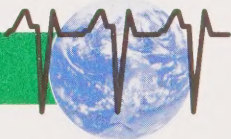
Global means are based on measurements from up to eight stations worldwide.

Source:

Data from the global network of stations were compiled by J.W. Elkins, National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Boulder, CO, USA.

Elkins, J.W., et al. Decrease in the growth rates of atmospheric chlorofluorocarbons 11 and 12. *Nature*, 364: 780-783 (1993).

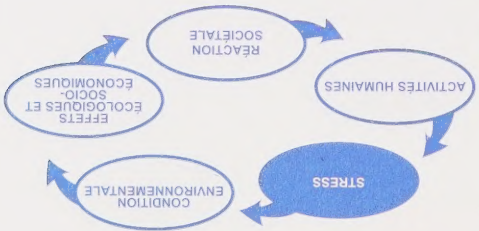




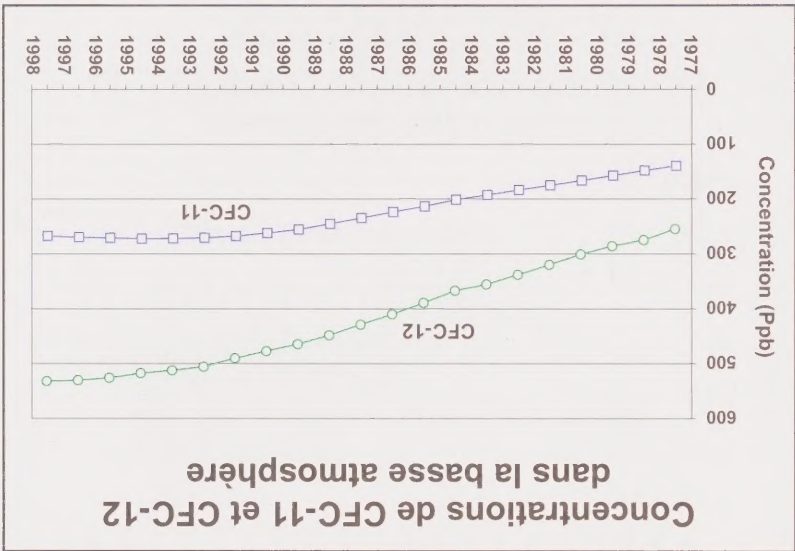
Série nationale d'indicateurs environnementaux

Été 1999

L'appauvrissement de l'ozone statosphérique



Indicateur: Concentrations atmosphériques mondiales de substances destructrices de l'ozone



Cet indicateur rend compte de la taille et du taux de variation du réservoir atmosphérique des substances destructrices de l'ozone (SDO) les plus abondantes. Le CFC-11 et le CFC-12 représentent la moitié de la quantité de chlore destructeur de l'ozone présent dans l'atmosphère.

► La quantité de CFC-11 dans la basse atmosphère a atteint son maximum vers 1994, et elle s'est mise à diminuer lentement. La concentration du CFC-12 semblait proche de son maximum en 1997. Les concentrations totales de CFC dans la basse atmosphère devaient atteindre un sommet à la fin de la présente décennie, puis commencer à diminuer lentement, ce qui montre bien l'effet prévu du Protocole de Montréal, de ses modifications et ajustements.

► Cependant, les données les plus récentes portent à croire que le réservoir de CFC stratosphériques persistera pendant un laps de temps pouvant aller jusqu'à 50 ans.

► Depuis le milieu des années 1990, le méthylchloroforme, une autre SDO (utilisées dans les adhésifs et les solvants), est devenu le premier hydrocarbure halogéné réglementé dont la concentration a diminué dans l'atmosphère.

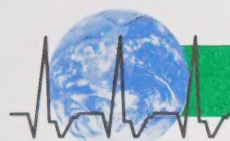
Ppb : parties par billion (10^{12})

Remarque : Les moyennes mondiales sont basées sur les mesures provenant d'un maximum de huit stations disséminées dans le monde.

Source : Les données du réseau mondial des stations ont été compilées par J.W. Elkins, NOAA, Boulder, CO, États-Unis.

Elkins, J.W. et al., « Decrease in the growth rates of atmospheric chlorofluorocarbons 11 and 12 », Nature, 364 : 780-783 (1993)

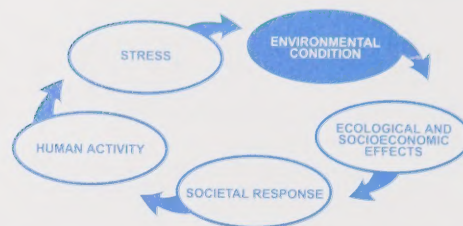




Summer 1999

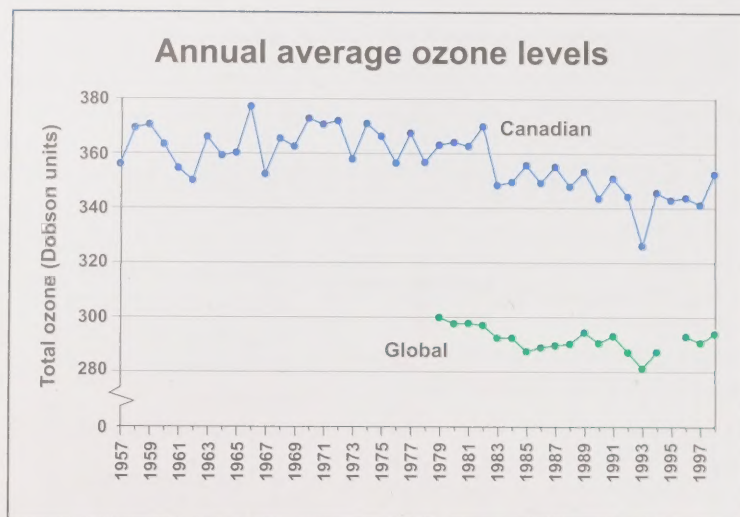
National Environmental Indicator Series

Stratospheric Ozone Depletion



Indicator: Stratospheric ozone levels

- ▶ Canadian average stratospheric ozone levels for 1998, although up from 1997, were down 3.3% from pre-1980 levels. Despite yearly variations, there has been a general downward trend in ozone levels over the past 15 years.
- ▶ Since 1979, there has been a global decrease in the annual average amount of stratospheric ozone: a 4–6% decrease per decade at mid-latitudes, and a 10–12% decrease per decade at higher southern latitudes.
- ▶ In 1997, the Antarctic ozone “hole” was similar in area to those of the previous five years. Preliminary data suggest that the 1998 “hole”, encompassing 27.3 million square kilometres, was the largest ever recorded. The previous maximum, 26.0 million square kilometres, occurred in 1996.
- ▶ A long-term downward trend in global stratospheric ozone levels has been observed since the early 1980s. This trend is expected to continue for several years, as CFCs already in the lower atmosphere reach the stratosphere. It should then begin to reverse, as chlorine concentrations in the stratosphere diminish as a result of the international phaseout of CFC production effected by the Montreal Protocol.



Notes:

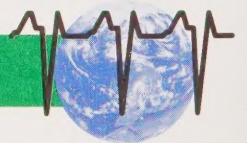
- i) The Canadian levels are measured from the ground and are averages from five Brewer ozone spectrophotometers.
- ii) The global levels are averages from 65°S to 65°N latitude, measured using the Total Ozone Mapping Spectrometer (TOMS) on the Nimbus-7 (1979–92), Meteor-3 (1992–94), and Earth Probe (1996–98) satellites.
- iii) The derivation of the average Canadian levels has been slightly modified in this update to normalize data due to the lower number of sampling sites before 1965.
- iv) Dobson units: One Dobson unit is equivalent to a layer of pure ozone 0.01 mm thick at standard temperature (0°C) and pressure (101.3 kPa), spread over the surface of the Earth.

Sources:

Canadian: Atmospheric Environment Service, Environment Canada, Downsview, Ontario, Canada.

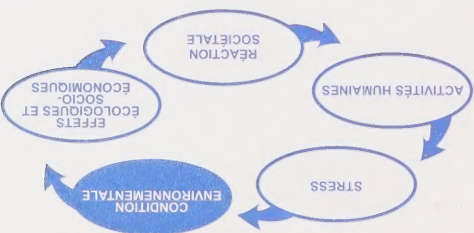
Global: Laboratory for Atmospheres, National Aeronautics and Space Administration (NASA), Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, USA.





Série nationale d'indicateurs environnementaux

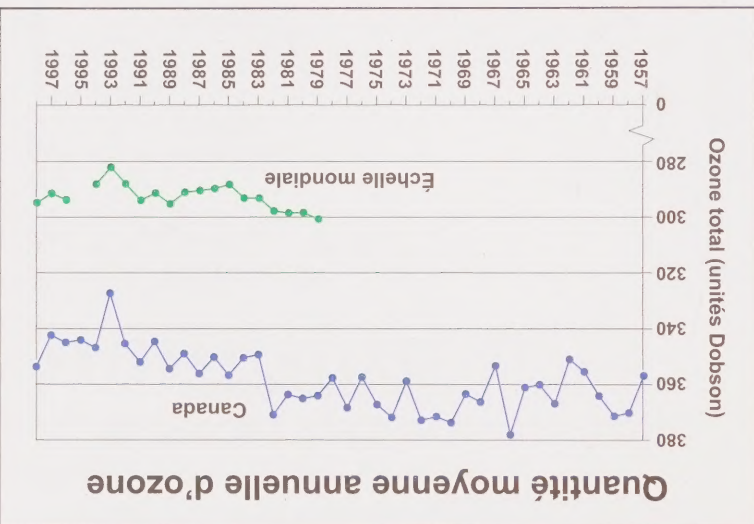
Été 1999



L'appauvrissement de l'ozone stratosphérique

Indicateur : Quantité d'ozone dans la stratosphère

- Pour 1998, la quantité moyenne d'ozone dans la stratosphère au Canada, même si elle s'est élevée par rapport à celle de 1997, a baissé de 3,3 % par rapport aux niveaux d'avant 1980. Malgré des fluctuations d'une année à l'autre, on observe une tendance générale à la baisse de la concentration de l'ozone depuis 15 ans.
- Depuis 1979, il y a eu une diminution générale de la quantité moyenne d'ozone stratosphérique. On a enregistré une baisse de 4 à 6 % par décennie aux latitudes moyennes et de 10 à 12 % par décennie aux latitudes australes supérieures.
- En 1997, le trou au-dessus de l'Antarctique avait les mêmes dimensions qu'au cours des cinq années précédentes. Des résultats préliminaires donnent à penser que celui de 1998, qui faisait 27,3 millions de km², était le plus important jamais enregistré. Le maximum précédent, faisant 26,0 millions de km², a été enregistré en 1996.
- Depuis le début des années 1980, on observe une tendance à la baisse à long terme de la quantité d'ozone présente dans la stratosphère à l'échelle mondiale. Cette tendance devrait se poursuivre encore plusieurs années, à mesure que les CFC déjà dans la basse atmosphère atteindront la stratosphère. Elle devrait ensuite commencer à s'inverser à mesure que les quantités de chlore dans la stratosphère diminueront grâce aux efforts internationaux pour éliminer la production de CFC dans le cadre du Protocole de Montréal.



Remarques :

- Les données canadiennes sont recueillies par des spectrophotomètres Brewer de mesure de l'ozone à partir du sol. Les moyennes sont calculées à partir de cinq stations.
- Les concentrations mondiales sont des moyennes obtenues entre le 65° degré de latitude Sud et le 65° degré de latitude Nord et les mesures sont prises par le spectromètre TOMS (Total Ozone Mapping Spectrometer) embarqué sur les satellites Nimbus-7 (1979-1992), Meteor-3 (1992-1994) et Earth Probe (1996-1998).
- Le calcul des concentrations moyennes canadiennes a été légèrement modifié dans la présente version de manière à assurer la normalisation des données en raison du nombre réduit de stations avant 1965.
- Unités Dobson : une unité Dobson équivaut à une couche d'ozone pur mesurant 0,01 mm d'épaisseur et entourant la planète, à TPN (0° C et 101,3 kPa).

Sources :

Source canadienne : Service canadien de l'environnement atmosphérique, Environnement Canada, Downsview (Ontario) Canada
Source mondiale : Laboratoire for atmosphères, National Aeronautics and Space Administration (NASA), Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, États-Unis



promouvoir la réduction et finalement l'élimination des émissions de SDO par les industries et les consommateurs. Ce sont le Code de pratiques environnementales pour l'élimination des rejets dans l'atmosphère de fluorocarbures provenant des systèmes de réfrigération et de conditionnement d'air et le Code d'usages environnementaux sur les halons.

Remerciements :

Nous tenons à remercier les organismes ci-dessous, qui nous ont fourni des données et des conseils :

Commonwealth Scientific and Industrial Research Organization, Aspendale, Victoria, Australie
E.I. Du Pont de Nemours, Wilmington, DE, États-Unis
Environnement Canada
Service de l'environnement
Service de la protection de l'atmosphère
Santé Canada

Direction de la protection de la santé
National Aeronautics and Space Administration (NASA), Goddard Space Flight Center, Greenbelt, MD, États-Unis
National Oceanic and Atmospheric Administration (NOAA), Climate Monitoring Laboratory, Boulder, CO, États-Unis
Statistique Canada
Division des comptes, des revenus et des dépenses

Organisation météorologique mondiale, Genève, Suisse
Worldwatch Institute, Washington, DC, États-Unis

Pour de plus amples renseignements :

Bureau des indicateurs et de l'évaluation
Direction générale de la science des écosystèmes
Service de la conservation de l'environnement
Environnement Canada
Ottawa ON K1A 0H3
Télécopieur : (819) 994-5738
Le présent bulletin est accessible sur la Voie verte d'Environnement Canada
(www1.ec.gc.ca/~soer/index_f.html)
ON PEUT SE PROCURER UN SUPPLÉMENT TECHNIQUE.
LE BULLETIN SERA MIS À JOUR PÉRIODIQUEMENT.
Publié avec l'autorisation du ministre de l'Environnement.
Ministre des Travaux publics et Services gouvernementaux Canada, 1999.

N° de catalogue EN 1-19/99-2B

ISSN 1192-4454



plus basse de l'atmosphère) a atteint un maximum vers 1994. Elle est maintenant, en train de diminuer. On pense que la quantité de chlore et de brome combinés dans la stratosphère a atteint, ou est tout près d'atteindre, son sommet.

Existe-t-il un lien entre la perte de l'ozone stratosphérique et le changement climatique ?

Ces phénomènes sont liés par plusieurs mécanismes, notamment le fait que l'ozone est lui-même un gaz à effet de serre et qu'il filtre le rayonnement UV. C'est ainsi qu'une perte d'ozone stratosphérique conduit à un refroidissement de l'atmosphère et contribue à rendre les conditions encore plus propices à sa destruction. Par ailleurs, les CFC et les HCFC constituent des gaz à effet de serre très efficaces en plus d'être des SDO. Ils emprisonnent la chaleur dans la basse atmosphère, avant qu'elle atteigne la stratosphère. Ce phénomène provoque un refroidissement de celle-ci, ce qui contribue d'autant à la mise en place des conditions propices à la destruction de l'ozone stratosphérique.

Que fait-on pour contre ce problème ?

➤ Jusqu'à maintenant, plus de 165 États ont ratifié le Protocole de Montréal, qui réglemente les SDO. Depuis le 1^{er} janvier 1996, toutes les nouvelles offres de SDO, à l'exception des HCFC et du bromure de méthyle, ont été soumises à un régime d'élimination progressive dans les pays industrialisés.

➤ Au Canada, les prescriptions internationales ont été mises en vigueur dans le cadre du Règlement sur les substances destructrices de l'ozone, adopté en 1998. Celui-ci a été modifié de manière à ce que soient éliminées les utilisations des HCFC pour lesquelles il existe des substituts, et à ce que les frontières du Canada soient totalement fermées aux produits contenant des CFC ou des halons (exception faite des usages d'importance critique) qui pourraient être encore importés.

➤ Le Règlement fédéral sur les halocarbures, qui s'applique à toutes les installations fédérales au Canada, est en vigueur depuis le 1^{er} juillet 1999. Des règlements sur la récupération, le recyclage et la réduction des émissions des SDO existent dans toutes les provinces et au Yukon. Le gouvernement des Territoires du Nord-Ouest a publié des lignes directrices aux mêmes fins.

➤ Environnement Canada a préparé des codes de bonnes pratiques pour

polaires. Avec l'effet exercé par les substances destructrices de l'ozone (SDO), ceux-ci peuvent considérablement accélérer le processus de destruction de la couche d'ozone et conduire à la formation d'un « trou ». Celui-ci se forme à chaque printemps austral (septembre et octobre), lorsque l'air polaire est à son plus froid et que le soleil réapparaît à l'horizon. À mesure que celui-ci réchauffe l'atmosphère, les nuages stratosphériques se dissipent et la destruction de l'ozone ralentit. Ces dernières années, le trou dans la couche d'ozone s'est étendu au-delà du continent antarctique, jusqu'à toucher la pointe de l'Amérique du Sud. La concentration d'ozone dans cette partie du globe a même déjà atteint le tiers de la concentration normale (d'avant 1980).

Il est peu probable que les conditions climatiques extrêmes de l'Antarctique se reproduisent dans l'Arctique canadien, cependant la concentration d'ozone qu'on y a mesurée à la fin de l'hiver et au printemps a été, fait inusité, inférieure à la moyenne dans six des neuf dernières années. La stratosphère arctique était particulièrement froide ces six années-là.

Quelles sont les causes de l'appauvrissement de la couche d'ozone ?

Les changements de concentration de l'ozone dépendent de facteurs naturels et de facteurs humains (dits anthropiques). Parmi les premiers, on compte le cycle solaire de onze ans, le renversement périodique de la direction des vents au-dessus de l'équateur, les éruptions volcaniques et des variations de la configuration naturelle de la pression atmosphérique lorsque El Nino se manifeste.

Toutefois, l'émission d'hydrocarbures halogénés, à savoir les chlorofluorocarbures (CFC), les bromofluorocarbures (halons), le méthylchloroforme, le tétrachlore de carbone, le bromure de méthyle et les hydrochlorofluorocarbures (HCFC) constitue le principal facteur. Ces SDO ont servi à remplir les dispositifs de réfrigération et de climatisation ainsi que les extincteurs chimiques, et ils ont servi à la synthèse de mousses et dans les aérosols. Ils ont été employés comme solvants et comme pesticides. La durée de vie prolongée des SDO dans l'atmosphère est telle qu'ils peuvent atteindre la stratosphère où, sous le bombardement intense des UV-B, ils finissent par larguer leurs atomes de chlore et de brome, qui réagissent avec l'ozone et la décomposent.

La concentration de SDO combinés dans la troposphère (c.-à-d. la couche la

Été 1999

L'appauvrissement de l'ozone stratosphérique

Les indicateurs environnementaux désignent certaines statistiques clés qui fournissent de l'information sur les tendances notables de l'environnement, des ressources naturelles et des activités humaines connexes. Les indicateurs de ce bulletin font partie d'un ensemble national d'indicateurs qui donnent un aperçu de l'état de l'environnement au Canada et qui permettent de mesurer les progrès accomplis en regard des objectifs du développement durable.

1 % de la quantité d'ozone stratosphérique

correspond une hausse de 2 % de l'incidence de cancers non mélaniques de la peau. En outre, l'intensification du rayonnement UV-B peut conduire à une baisse de rendement de certaines plantes cultivées et perturber la chaîne trophique marine.

Pourquoi l'appauvrissement de la couche d'ozone est-il plus accentué aux pôles ?

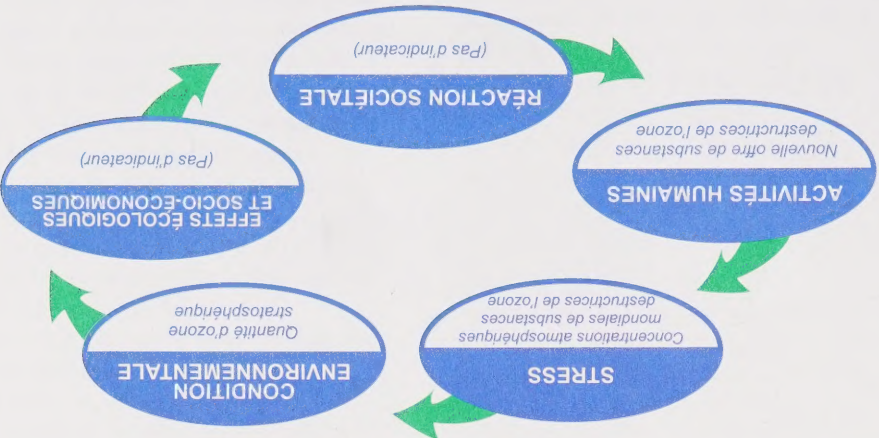
En 1985, des chercheurs ont signalé un amincissement de la couche d'ozone au-dessus de l'Antarctique. Il est apparu que c'était un symptôme d'un problème à l'échelle mondiale qui était plus accentué dans la région du pôle sud, en raison des conditions uniques qui s'y trouvent. La configuration stable des vents hivernaux contribue au refroidissement très intense de l'Antarctique en hiver, ce qui conduit à la formation des nuages stratosphériques

L'ozone stratosphérique préserve la vie sur Terre en filtrant les rayons ultraviolets du soleil, qui sont dommageables pour les organismes vivants. Il apparaît maintenant clairement que le rayonnement correspondant à la partie médiane du spectre des UV (UV-B), à la surface terrestre, a gagné en intensité à cause de l'appauvrissement de la couche d'ozone dans la stratosphère (c.-à-d. dans la haute atmosphère). En fait, les mesures effectuées montrent que le rayonnement moyen mondial d'UV-B au niveau de la surface terrestre s'est élevé de 10 % entre 1986 et 1996.

Une exposition excessive au rayonnement UV-B peut causer des coups de soleil et être à l'origine d'un cancer de la peau, d'une immunodépression et d'un risque accru de cataractes chez l'humain. On croit qu'à une diminution soutenue de

Contexte

Quels sont les liens ?



Série nationale d'indicateurs environnementaux

